



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 43 25 725 C 2

⑳ Aktenzeichen: P 43 25 725.9-45
㉑ Anmeldetag: 30. 7. 93
㉒ Offenlegungstag: 2. 2. 95
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 2. 98

㉔ Int. Cl.⁸:
B 41 M 1/06
B 41 M 7/00
B 41 F 7/04
B 41 F 9/00
B 41 F 13/24
B 41 F 31/00
B 41 F 33/00
B 41 F 23/04

DE 43 25 725 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉕ Patentinhaber:
Cleanpack GmbH Innovative Verpackungen, 27432
Bremervörde, DE

㉖ Vertreter:
Müller-Boré & Partner, 81671 München

㉗ Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

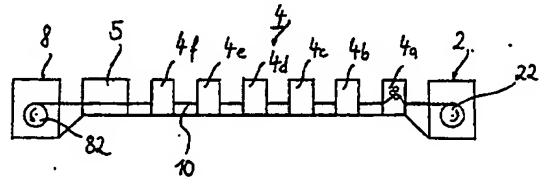
㉘ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 40 11 009 C1
DE 31 28 430 C2
DE 29 32 396 C2
DE-PS 5 83 574
DE-OS 28 23 665
DE-OS 26 05 773

Neue Verpackung 8/1963, S- 926-29;
W. Walenski »Wie kann man Offsetdruckfarben gut
zum Trocknen bringen?« in Der Polygraph 9/88,
S. 788-787;
Ewald G. Welp, Das modifizierte Doppeltragwalzen-
system Vari-Step Teil 1 in Papier f. Kunststoff-
Verarbeiter 9-88 S. 54-59;

㉙ Verfahren und Vorrichtung zum Aufwickeln von im Rollen-Offsetdruck bedruckten Folienbahnen

㉚ Verfahren zum Aufwickeln von im Rollen-Offsetdruckver-
fahren unter Verwendung stark oxidativ trocknender Farben
bedruckter Kunststoff-Folienbahnen (10), wobei
— die bedruckten Kunststoff-Folienbahnen (10) einer kombi-
nierten Wärmelufttrocknung unterzogen werden,
— die bedruckten Kunststoff-Folienbahnen vor dem Aufwik-
keln über wenigstens eine Kühlwalze (7a; 7b) geführt werden
und
— die gekühlten Kunststoff-Folienbahnen (10) aufgewickelt
werden, wobei deren Bahnspannung mit steigendem Wikkeldurchmesser der Wickelrolle in gesteuerter Weise ver-
mindert wird.



DE 43 25 725 C 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufwickeln von im Rollen-Offsetdruck unter Verwendung stark oxidativ trocknender Farben bedruckter Folienbahnen.

Bei der Herstellung von Kunststoff-Deckeln für Lebensmittelbehälter, z. B. Margarinebecher, wird zunächst Kunststoffolie im ebenen Zustand bedruckt und anschließend, z. B. durch Tiefziehen, in eine geeignete Form gebracht.

Derzeit werden zum Bedrucken des Kunststoffmaterials verschiedene Verfahren angewendet. Für alle Verfahren wird geeignetes Kunststoffmaterial zunächst in Folienbahnen extrudiert und auf Rollen gewickelt.

Hohe Auflagen werden im Tiefdruck mit stark lösemittelhaltigen Farben bedruckt, wobei eine lange IR-Trocknungszeit erforderlich ist. Die Herstellung der Tiefdruckzylinder ist sehr aufwendig und teuer und erfordert lange Vorlaufzeiten (im Regelfall mindestens sechs Wochen). Aus diesen Gründen ist das Tiefdruckverfahren bei mittleren Auflagen und bei kurzfristigen Designänderungswünschen nicht anwendbar.

Es ist weiterhin bekannt, Folienbahnen mit UV-trocknenden Farben im Rollen-Offsetverfahren zu bedrucken. Allerdings gelten für die UV-trocknenden Farben strenge Anforderungen bezüglich der Umweltverträglichkeit (vgl. z. B. TA-Luft). Für die Herstellung von Kunststoff-Behältnissen eignet sich dieses Verfahren ebenfalls nur bedingt. Die solcherart bedruckten Folienbahnen lassen sich zwar ebenfalls verformen, die UV-trocknenden Farben sind jedoch spröde, und beim Verformen treten daher Risse auf, so daß die fertiggestellten Behältnisse zumindest vom ästhetischen Gesichtspunkt her nicht akzeptabel sind.

Für mittlere Auflagen wird derzeit ein Bogen-Offsetdruckverfahren angewandt. Die extrudierten Kunststoffbahnen werden in Bögen geschnitten und gestapelt. Anschließend werden die Bögen vereinzelt und in einer Bogen-Offsetdruckmaschine im Trocken-Offsetdruckverfahren mit oxidativ trocknenden Farben bedruckt. Anschließend durchlaufen die Bögen nacheinander eine IR-Trocknungseinrichtung. Vor dem Aufeinanderstapeln der Bögen werden diese mit z. B. einem Mehl bepudert. Eine geeignete Partikelgröße sorgt für eine Durchlüftung zwischen den Bögen und damit für eine leichtere Austrocknung und verhindert gleichzeitig, daß die aufgetragene und angetrocknete Farbe sich von der Kunststoffschicht löst und sich gegen die Rückseite des darüberliegenden Bogens ablegt. Vor dem Weiterverarbeiten der Bögen zur Herstellung von z. B. Lebensmittelbehältnissen werden die Bögen wieder vereinzelt und randseitig miteinander verschweißt unter Ausbildung einer Bahn. Denn nur in Bahnform ist das bedruckte Material unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten in eine geeignete Vakuum-Tiefziehmaschine einführbar, in der das Behältnis geformt wird.

Dieses Verfahren für mittlere Auflagen, extrudierte Kunststoffbahnen zunächst in Bogen zu zerschneiden, die dann einzeln bedruckt werden, und diese Bogen anschließend wieder durch Verschweißung in Bahnform zu bringen, ist technisch sehr aufwendig. Es bestehen daher seit langer Zeit Bestrebungen, die Kunststoffbahnen vor dem Tiefziehen im Rollen-Offsetdruck zu bedrucken. Ein Problem hierbei besteht darin, daß im Offsetdruckverfahren die leicht und per UV-Bestrahlung schnell durchtrocknenden UV-Farben nicht einsetzbar sind, da — wie oben erwähnt —, beim anschließenden

Tiefziehen der Kunststoffbahn die UV-Farben auf Grund ihrer spröden Eigenschaften aufreißen oder unansehnlich werden.

Aus der "Neue Verpackung, 8/1963 — Trockeneinrichtungen von Rollen-Rotations-Druckmaschinen", Seiten 926 bis 929 ist das Bedrucken von Kunststoff-Folien grundsätzlich bekannt, jedoch noch nicht befriedigend gelöst.

Aus der DE 31 28 430 C2 ist eine Rotations-Druckmaschine mit einem an einen Trockner anschließenden Kühlwerk bekannt. Die Anordnung und Aufgabe der Kühlwalzen in Rollen-Rotationsmaschinen ist zum Verfestigen der erhitzten Farben bekannt. Die deutsche Patentschrift 5 83 574 geht über diesen Stand der Technik nicht hinaus.

Aus der DE 40 11 009 C1 ist bereits eine Wickelmaschine zum Aufwickeln einer laufenden Bahn bekannt. Dabei wird das Aufwickeln von druckempfindlichem Papier offenbart.

Aus W. Walenski "Wie kann man Offsetdruckfarben gut zum Trocknen bringen" in "Der Polygraph 9-88", Seite 786/787 ist die Verwendung rein oxidativ trocknender Spezialfarben zum Bedrucken von Kunststoff-Folien bereits bekannt.

Aus der DE-OS 28 23 665 ist die Trocknung von Druckfarben beim Offsetdruck bereits bekannt, und zwar in Form einer Kombination von IR- und Lufttrocknung im Offsetdruck. Die Bedeutung der ständigen Zufuhr von Sauerstoff für ein schnelles Durchtrocknen von oxidativ trocknenden Druckfarben wird herausgestellt.

Schließlich ist aus Ewald G. Welp "Das modifizierte Doppeltragwalzensystem Vari-Step, Teil 1" in "Papier + Kunststoff-Verarbeiter 9-86" bereits ein verbesserter Wickelaufbau mit gleichzeitiger Vergrößerung des Rollendurchmessers bzw. der Parameter der Bahnspannung für die Wickelhärte bekannt.

Der Einsatz von oxidativ trocknenden Farben hat bislang jedoch trotz vieler Bemühungen der Fachwelt im Rollenoffsetdruckverfahren nicht zu zufriedenstellenden Ergebnissen geführt. Da die oxidativ trocknenden Farben nach Austritt aus der IR-Trocknungseinrichtung nicht vollständig durchgetrocknet sind, kommt es beim Aufwickeln der Bahn auf Rollen zu dem o.g. Ablegen gegen die Rückseite des nachfolgenden Bahnabschnittes.

Mit dem derzeitigen Bogen-Offsetdruckverfahren können im Mittel (incl. Anhaltezeiten) ca. 5.000 Bogen pro Stunde bedruckt werden. Die maximale Geschwindigkeit im Bogenoffsetdruckverfahren beträgt ca. 6.500 Bogen pro Stunde. Dies würde im Rollen-Offsetdruck einer Geschwindigkeit von etwa 50 m/min entsprechen (bei einer Bogenlänge von etwa 1/2 Meter). Selbst Versuche, den Rollen-Offsetdruck mit noch niedrigeren Druckgeschwindigkeiten zu betreiben, um eine hinreichende Trocknung vor Aufrollen der Bahn zu erreichen, sind bislang fehlgeschlagen. Auch sind alle bisherigen Versuche der Fachwelt fehlgeschlagen, durch eine größere Heizleistung eine schnellere Durchtrocknung der oxidativ trocknenden Farben vor dem Aufrollen der Bahn zu erzielen.

Somit besteht das der Erfindung zugrundeliegende Problem darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen sich Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck mit stark oxidativ trocknenden Farben wirtschaftlich bedrucken lassen.

Dieses Problem wird durch das im Anspruch 1 angegebene Verfahren sowie die im Anspruch 9 angegebene

Vorrichtung gelöst.

Durch die Kombination der erfindungsgemäßen Merkmale wird überraschenderweise erreicht, daß sich Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck mit oxidativ trocknenden Farben wirtschaftlich bedrucken und aufwickeln lassen. Ein wesentliches Merkmal ist die kombinierte Wärme-Lufttrocknung, durch die in optimaler Weise die oxidative Trocknung der Farben erreicht wird. Durch den Anteil der Lufttrocknung wird der zu trocknenden Farbschicht ständig neuer Sauerstoff zugeführt. Vor dem Aufwickeln werden die bedruckten und der Wärme-Lufttrocknung unterzogenen Folienbahnen über wenigstens eine Kühlwalze geführt, wodurch die Farbschicht "abgeschreckt" wird. Eine mögliche Erklärung für die Wirksamkeit dieser Maßnahme besteht darin, daß sich durch die starke Abkühlung eine Art Haut auf der noch nicht vollständig durchgetrockneten Farbe ausbildet, so daß sich die Folienbahn aufwickeln läßt, ohne daß die noch nicht durchgetrocknete Farbe gegen die Rückseite der hiernach aufgewickelten Folienbahnabschnitte ablegt. Durch das gesteuerte Vermindern der Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser wird auf vorteilhafte Weise vermieden, daß der Druck auf die inneren Teile der aufgewickelten Rolle zu stark ansteigt. Hierdurch wird auf vorteilhafte Weise der Gefahr entgegengetreten, daß, aufgrund des beim Aufwickeln größer werdenden Druckes auf die Kernbereiche der Wicklung eben dort die in aller Regel noch nicht durchgetrocknete Farbschicht sich gegen die Rückseite der darüberliegenden Folienbahn ablegt.

Vorzugsweise wird die Folienbahn vor dem Bedrucken einer Korona-Vorbehandlung unterzogen, die Folienbahn also "freundlich" gemacht wird, damit sie die Farbe besser annimmt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt der Druck im sog. wasserlosen Offsetdruck bzw. Trocken-Offsetdruck, wobei die jeweiligen Druckplatten temperiert, also in der Regel gekühlt werden. Insbesondere beim Trocken-Offsetdruck ist es von Vorzug, auch die Farben selbst in den Farbwerken zu temperieren. Die Druckplatten sollten auf Temperaturen kleiner als 27°C, optimalerweise auf 23°C temperiert werden, und die Farbwerktemperatur beträgt vorzugsweise 25 bis 26°C.

Vorzugsweise wird nach dem Farbauftrag ein den gesamten Farbauftrag überziehender Lack aufgetragen. Da insbesondere beim Mehrfarben-Offsetdruck mit z. B. drei oder vier Farben jede Farbe in der Regel auf jeweils andere Flächenbereiche aufgetragen wird, erreicht man durch den darüber aufzutragenden Lack eine gleichförmige Oberfläche, was zu einer gleichmäßigeren Trocknung führt. Als Lack eignet sich insbesondere Acryllack.

Die Wärme-Lufttrocknung umfaßt vorteilhafterweise in Abhängigkeit von den Druckbedingungen einen bestimmten Anteil Wärme- und einen bestimmten Anteil Lufttrocknung. Es hat sich gezeigt, daß in Abhängigkeit von den Druckbedingungen, also insbesondere dem Anteil von Schwarz im Druck, den Temperaturen, der Farbart bzw. -mischung, eine jeweils andere Einstellung der Trocknungseinrichtung von Vorteil ist. Der Anteil ist variabel, wobei jedoch immer ein bestimmter Anteil an Lufttrocknung vorhanden sein muß, um der oxidativ trocknenden Farbe während des Trocknungsprozesses hinreichend Sauerstoff zuzuführen. Die Trocknungsluft ist dabei vorzugsweise Kaltluft in einem Temperaturbereich von 5°C bis 25°C.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die

bedruckte und der Wärme-Lufttrocknung unterzogene Folienbahn vor dem Aufwickeln über zwei Kühlwalzen geführt, wobei die Bahn zuerst mit der unbedruckten Seite über eine erste Kühlwalze geführt wird und hiernach mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze geführt wird. Eine Erklärung dafür, daß es überhaupt möglich ist, die Bahn mit der bedruckten Seite über eine Kühlwalze zu führen, liegt wohl darin, daß durch die Kühlleistung der ersten Kühlwalze die Folienbahn insgesamt soweit "abgeschreckt" wird, daß sich eine Haut auf dem Farbbzw. Lackauftrag bildet. Aufgrund dieser "Haut" bringt das Leiten der Folienbahn mit der bedruckten Seite über die weitere Kühlwalze keine Verschlechterungen in der Druckqualität mit sich. Die Kühlwalzen haben vorzugsweise eine Temperatur im Bereich von 5°C bis 15°C. Bevorzugt ist weiterhin, daß insbesondere die Kühlwalze, über die die Folienbahnen mit der bedruckten Seite geführt wird, synchron zur Bahngeschwindigkeit angetrieben wird, so daß zu keinem Zeitpunkt Differenzgeschwindigkeiten zwischen Walze und Bahn auftreten.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Folienbahn nach der Wärme-Lufttrocknung und vor dem Aufwickeln auf an sich bekannte Weise bepudert mit z. B. einem Reis- oder Kartoffelpulver bzw. -puder einer Partikelgröße, die für eine gewisse Durchlüftung zwischen übereinanderliegenden Folienbahnabschnitten und somit zu einer leichteren Austrocknung sorgt.

Vorzugsweise wird die Aufwickel-Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser linear vermindert. Alternativ ist es auch denkbar, die Spannung progressiv oder degressiv zu vermindern.

Es ist weiterhin von Vorteil, die Aufwickleinheit mit einer an sich bekannten Rollenwechseleinrichtung zu versehen, so daß Rollenwechsel ohne Unterbrechung des Druckvorganges stattfinden können.

Von besonderem Vorzug ist es weiterhin, die Druckeinrichtung mit auswechselbaren Formateinschüben mit unterschiedlichen Druckplattengrößen zum Drucken unterschiedlicher Abschnittslängen zu versehen. Beim Bedrucken von Vorlagen für z. B. Lebensmittelbehältnisdeckel in sehr hohen Auflagen können sich bei konstanter Druckplattengröße und Variieren der Deckelgröße große Verschnittmengen ergeben. Dies läßt sich optimieren, wenn man z. B. drei verschiedene Druckplattengrößen vorsieht. Bereits mit drei unterschiedlichen Druckplattengrößen läßt sich der größte Teil aller Lebensmittelbehältnisdeckel oder Deckelgrößen auf wirtschaftliche Weise, also ohne übermäßigen Verschnitt bedrucken.

Insbesondere im Lebensmittelbereich ist es aus Marketinggründen häufig sinnvoll oder wird sogar verlangt, mit Goldfarben zu drucken. Ansprechende Goldfarben gibt es in aller Regel nur als UV-trocknende Farben. Insofern kann es von Vorzug sein, in der Druckmaschine ein Sonderfarbwerk beispielsweise für UV-trocknende Goldfarben vorzusehen, wobei in diesem Fall dem Farb- bzw. Druckwerk direkt eine UV-Trocknungseinrichtung zugeordnet werden sollte, um die Goldfarbe vor Eintritt in ein nachfolgendes Farbwerk zu trocknen. Bei der Sonderfarbendruckeinrichtung kann beispielsweise auch ein Tiefdruckwerk vorgesehen werden. Werden auf einer Folienbahn sowohl oxidativ trocknende als auch UV-trocknende Farben gedruckt, so ist es in aller Regel unumgänglich, ein Lackwerk nachzuordnen, wie es bereits oben beschrieben wurde. Acryllack hat den Vorteil, daß er schneller als die oxidativ trocknenden

Farben trocknet.

Als Wärmetrocknungseinheiten eignen sich vorzugsweise IR-Trocknungseinheiten.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck;

Fig. 2 zeigt schematisch eine Druckeinrichtung mit einem darin vorgesehenen Druckwerk;

Fig. 3 zeigt schematisch eine erfindungsgemäß vorgesehene wärme-Lufttrocknungseinrichtung;

Fig. 4 zeigt zwei Kühlwalzen, über die die Folienbahn erfindungsgemäß vor dem Aufwickeln geführt wird; und

Fig. 5 zeigt schematisch eine Einrichtung zum Regeln bzw. Steuern der Bahnspannung vor dem Aufwickeln.

Eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck ist in Fig. 1 gezeigt.

Eine auf einer Abwickelrolle 22 in einer Abwickel-einheit 2 aufgewickelte Folienbahn 10 wird in eine Druck-einheit 4 geführt und durchläuft anschließend eine Nachbehandlungseinheit 5, bevor sie in einer Aufwickel-einheit 8 auf eine Rolle 82 aufgewickelt wird.

Die Druckeinheit 4 umfaßt beispielsweise vier Offset-druckeinrichtungen 4a bis 4d für den Vierfarben-Offset-druck, also jeweils eine Druckeinrichtung für Schwarz, Magenta, Cyan und Gelb, und umfaßt weiterhin ein Tiefdruckwerk 4e sowie ein Lackwerk 4f.

Jede Offsetdruckeinrichtung 4a—4d umfaßt, wie es schematisch in Fig. 2 gezeigt ist, ein Druckwerk für den indirekten Offsetdruck mit einem Plattenzylinder 40, einem Gummizylinder 42 und einem Gegendruckzylinder 44, wobei die Folienbahn zwischen dem Gummizylinder 42 und dem Gegendruckzylinder 44 durchgeführt wird. Die Druckeinrichtungen sind Trocken-Offsetdruckeinrichtungen, wobei sowohl die hier nicht dargestellten Farbwerke als auch die Plattenzylinder auf eine nicht dargestellte Weise temperiert werden. Die Farbwerke werden vorzugsweise auf eine Temperatur von 25 bis 26°C und die Plattenzylinder vorzugsweise auf eine Temperatur von etwa 23°C gekühlt.

Jede der Druckeinrichtungen 4a—4d hat ein auswechselbares Druckwerk, so daß unterschiedliche Druckwerke mit unterschiedlichen Plattenzylinderdurchmessern bzw. Plattengrößen eingesetzt werden können.

Weiterhin ist den Druckeinrichtungen 4a—4d eine in den Figuren nicht dargestellte Korona-Vorbehandlungseinheit vorgeschaltet, um die Folienbahn für den Offset-Farbauftrag "freundlich" zu machen.

Den Druckeinrichtungen 4a—4d ist ein Sonderfarbenwerk 4e nachgeordnet. Das Sonderfarbenwerk 4e ist bei dieser Ausführungsform ein Tiefdruckwerk zum Bedrucken des Folienmaterials mit UV-trocknenden Goldfarben. Insofern ist in dem Sonderfarbenwerk 4e gleichfalls eine UV-Trocknungseinrichtung vorgesehen, um den Farbauftrag direkt vor den weiteren Verfahrensschritten zu trocknen.

Häufig ist es aus Marketinggründen bei Kunststofflebensmittelverpackungen notwendig, bestimmte Verpackungsteile oder -abschnitte Goldfarben erscheinen zu lassen, um die Kauflust zu wecken. Da sich jedoch mit oxidativ trocknenden Goldfarben nicht die aus Marketinggründen erforderliche goldene Wirkung einstellt, ist bei dieser Ausführungsform das Sonderfarbenwerk 4e

zum Drucken von Abschnitten mit UV-trocknenden Goldfarben vorgesehen.

Dem Sonderfarbenwerk 4e ist ein Lackwerk 4f nachgeordnet. In dem Lackwerk 4f wird über den gesamten Farbauftrag, der von den Druckeinrichtungen 4a—4d sowie dem Sonderfarbenwerk 4e aufgebracht ist, eine Lackschicht vorzugsweise aus Acryllack aufgetragen. Hierdurch ergibt sich für die nachfolgenden Verfahrensschritte eine gleichförmige und insofern leichter zu bearbeitende Oberfläche. Weiter trocknet der hier verwendete Acryllack leichter als die in den Druckeinrichtungen 4a—4d aufgetragenen oxidativ trocknenden Farben.

Nach dem Durchlaufen des Lackwerkes 4f wird die Folienbahn 10 in eine Nachbehandlungseinheit 5 eingeführt, in der die Folienbahn einer Wärme-Lufttrocknung unterzogen wird und über zwei Kühlwalzen geführt wird, wie es nachstehend beschrieben wird. Nach dem Austritt aus der Nachbehandlungseinheit 5 wird die Folienbahn in einer Aufwickel-einheit 8 auf eine Rolle 82 aufgewickelt.

Sowohl die Abwickel-einheit 2 als auch die Aufwickel-einheit 8 sind jeweils mit Rollenwechseleinrichtungen (nicht gezeigt) versehen, damit ein Folienbahnrollenwechsel ohne Unterbrechung des Druckvorganges stattfinden kann. Weiterhin befindet sich in der Aufwickel-einheit 8 eine Einrichtung zum Regeln oder Steuern der Aufwickel-Bahnspannung, die nachstehend im Detail erläutert wird.

Die in der Nachbehandlungseinheit 5 vorgesehene Wärme-Lufttrocknungseinrichtung 6 umfaßt, wie es in Fig. 3 gezeigt ist, auf einer Trocknungsstrecke T Wärmetrocknungseinheiten 62, die bei dieser Ausführungsform aus IR-Trocknungseinrichtungen bestehen, sowie Lufttrocknungseinheiten 64, die jeweils abwechselnd über die Trocknungsstrecke T verteilt sind. Der jeweilige Anteil der Wärmetrocknungseinrichtungen 62 und der Lufttrocknungseinrichtungen 64 an der Trocknungsleistung ist einstellbar. Hierdurch ist es möglich, die Art der Trocknung auf die Trocknungsbedingungen abzustellen in Abhängigkeit von z. B. dem Schwarzanteil im Druck, von der Art der verwendeten Farbe bzw. des verwendeten Lackes, etc. In jedem Fall umfaßt die Trocknung eine Lufttrocknung, um den oxidativ trocknenden Farben hinreichend Sauerstoff zuzuführen. Unter gewissen Druckbedingungen kann jedoch auf den Wärmeanteil ganz verzichtet werden. Die Temperatur der Trocknungsluft sollte im Bereich von 5°C bis 25°C liegen, also im Kaltluftbereich.

Vorzugsweise kann die Wärme-Lufttrocknungseinrichtung aus an sich bekannten IR-Luft-Trocknungseinheiten aufgebaut werden, die auf dem Markt mit einer Länge von 17 cm pro Einheit angeboten werden. In der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden mindestens 15 solcher Einheiten mit einer Gesamtlänge von dementsprechend mindestens etwa 2 1/2 m eingesetzt. Vorzugsweise beträgt die Trocknungsstrecke T etwa 3,5 m.

Nachdem die Folienbahn die Wärme-Lufttrocknungseinrichtung 6 durchlaufen hat, wird sie zunächst mit der unbedruckten Seite über eine Kühlwalze 7a und anschließend mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze 7b geführt, wie dies in Fig. 4 zu sehen ist. Um die Folienbahn über einen möglichst großen Winkelbereich um die Kühlwalzen 7a, 7b zu führen, wird die Folienbahn 10 durch Leitrollen 12 umgelenkt. Die Leitrollen 12 sind nicht angetrieben, haben jedoch besonders ausgebildete Oberflächen, so daß die Druckqualität durch das Umlenken nicht vermindert wird.

Nachdem die Folienbahn über die beiden Kühlwalzen 7a, 7b geführt ist, durchläuft sie eine Einrichtung zur Regelung bzw. Steuerung der Aufwickel-Bahnspannung, und zwar vor dem Aufwickeln auf die Rolle 82.

Bei dieser Ausführungsform ist die Einrichtung zur Regelung bzw. Steuerung der Bahnspannung ausgebildet durch ein Umlenkpendedel 86, dessen Pendellage durch einen Motor 84 regel- bzw. steuerbar ist, und zwar ggf. in Abhängigkeit von weiteren Parametern wie der Folienbahnstärke, der Bahngeschwindigkeit, etc. Auch bei der Bahnspannungs-Regelvorrichtung werden die bereits oben beschriebenen Leitrollen 12 verwendet, wie dies in Fig. 5 zu sehen ist.

Die Aufwickel-Bahnspannung wird erfindungsgemäß so geregelt bzw. gesteuert, daß die Bahnspannung beim Aufwickeln mit steigendem Wickeldurchmesser vermindert wird. Bei der beschriebenen Ausführungsform ist der Zusammenhang zwischen Wickeldurchmesser und Bahnspannung linear. Es ist jedoch in Abhängigkeit von z. B. der Art der Folienbahn 10 auch möglich, eine progressive oder degressive Steuerung bzw. Regelung vorzunehmen.

Mit der beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen mit oxidativ trocknenden Farben im Rollen-Offsetdruck lassen sich Folienbahnen in einer guten Qualität wirtschaftlich in mittleren Auflagen bedrucken. Insbesondere entfällt das bei dem bisher angewendeten Bogen-Offsetdruckverfahren notwendige Zerschneiden der extrudierten Folienbahnen in Bögen und das vor der Weiterverarbeitung notwendige Verschweißen der Bögen zu einer Folienbahn. Durch die Kombination der erfindungsgemäßen Merkmale wird auf überraschende Weise die von der Fachwelt seit langem angestrebte Aufgabe gelöst, Folienbahnen mit oxidativ trocknenden Farben im Rollen-Offsetdruck zu bedrucken.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln von im Rollen-Offsetdruckverfahren unter Verwendung stark oxidativ trocknender Farben bedruckter Kunststoff-Folienbahnen (10), wobei
 - die bedruckten Kunststoff-Folienbahnen (10) einer kombinierten Wärmelufttrocknung unterzogen werden,
 - die bedruckten Kunststoff-Folienbahnen vor dem Aufwickeln über wenigstens eine Kühlwalze (7a; 7b) geführt werden und
 - die gekühlten Kunststoff-Folienbahnen (10) aufgewickelt werden, wobei deren Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser der Wickelrolle in gesteuerter Weise vermindert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei nach den Farben ein den Farbauftrag überziehender Lack, vorzugsweise ein Acryllack auf die Folienbahn (10) aufgetragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Wärme-Lufttrocknung in Abhängigkeit von den Druckbedingungen einen bestimmten Anteil Wärme- und einen bestimmten Anteil Lufttrocknung umfaßt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Trocknungsluft eine Temperatur im Bereich von 5°C bis 25°C hat.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Folienbahn (10) vor dem Aufwickeln zu-

erst mit der unbedruckten Seite über eine erste Kühlwalze (7a) geführt wird und danach mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze (7b) geführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Kühlwalzen (7a, 7b) angetrieben werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die bedruckte Folienbahn (10) vor dem Aufwickeln bepudert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Aufwickel-Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser linear vermindert wird.
9. Vorrichtung zum Aufwickeln von im Rollen-Offsetdruck unter Verwendung stark oxidativ trocknenden Farben bedruckter Folienbahnen, mit
 - einer Nachbehandlungseinheit (5), die eine Wärme/Lufttrocknungseinrichtung (6) und wenigstens eine Kühlwalze (7a, 7b) umfaßt, und
 - einer Aufwickeleinheit (8), in der das Folienmaterial auf eine Rolle (82) gewickelt wird und die eine Bahnspannungssteuereinrichtung (84, 86) aufweist, die die Bahnspannung beim Aufwickeln mit steigendem Wickeldurchmesser vermindert.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Aufwickeleinheit (8) eine Rollenwechseleinrichtung aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Wärme/Lufttrocknungseinrichtung (6) Wärmetrocknungseinheiten (62) und Lufttrocknungseinheiten (64) aufweist, die jeweils über eine Trocknungsstrecke (T) verteilt sind und deren jeweiliger Anteil an der Trocknungsleistung in Abhängigkeit von den Druckbedingungen einstellbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Trocknungsluft eine Temperatur im Bereich von 5°C bis 25°C hat.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei die Wärmetrocknungseinheiten (62) IR-Trocknungseinheiten sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei die Folienbahn (10) vor dem Aufwickeln zuerst mit der unbedruckten Seite über eine erste Kühlwalze (7a) geführt ist und anschließend mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze (7b) geführt ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Kühlwalzen (7a, 7b) angetrieben sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, wobei der Aufwickeleinheit (8) eine Bepuderungseinrichtung (66) vorgeordnet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

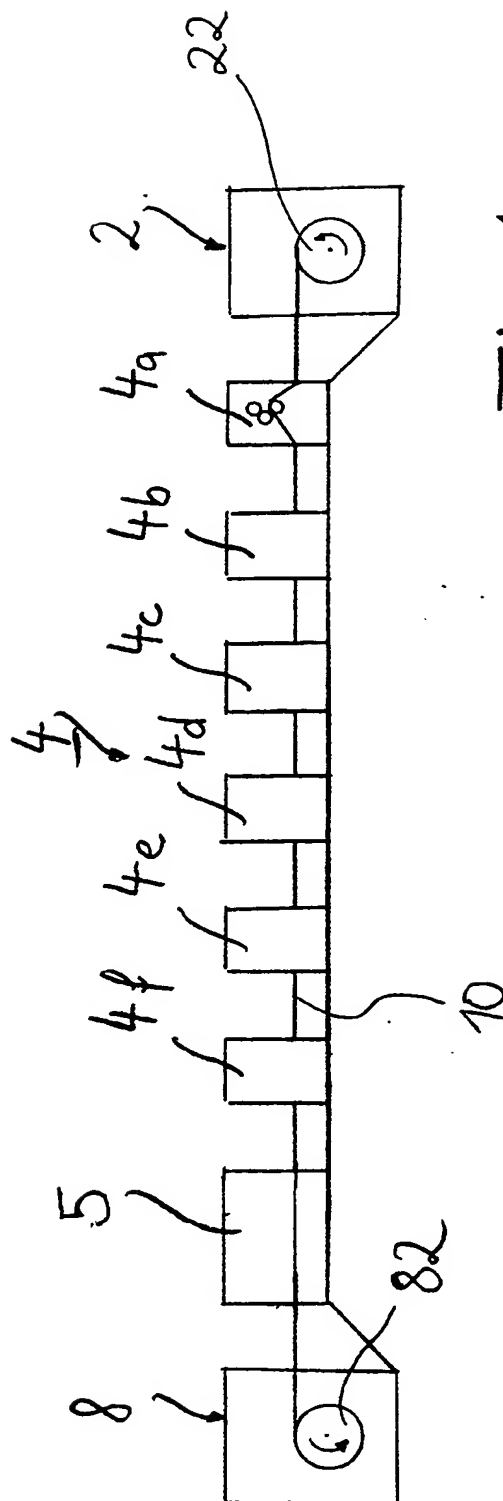


Fig. 1

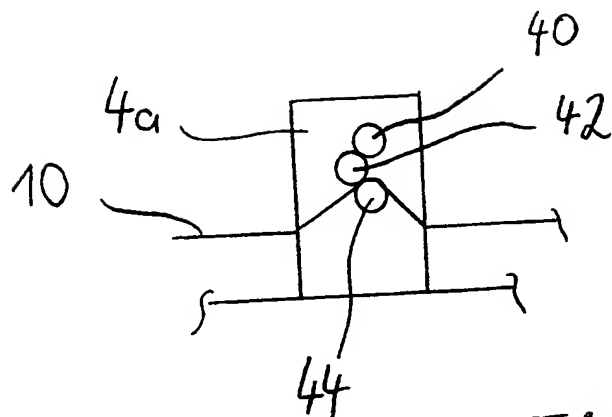


Fig. 2

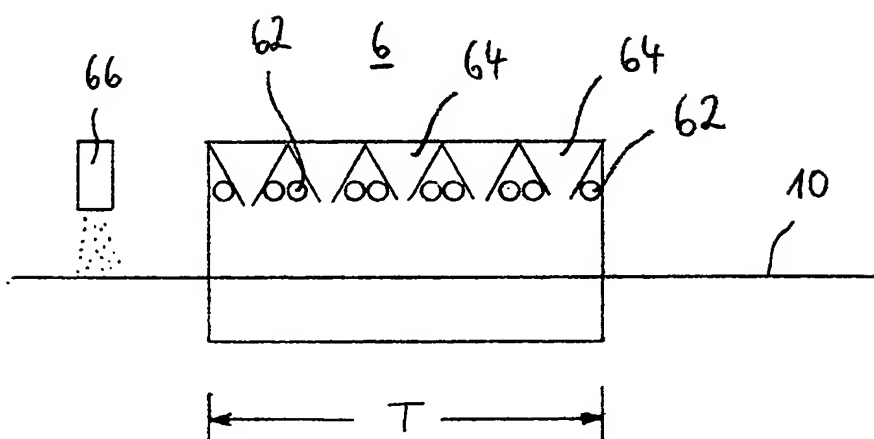


Fig. 3

